

Certificate of Mailing

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Date: March 3, 2004

Sonia V. McVean
Sonia V. McVean

PATENT
36856.445

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Koji FURUTANI et al.	Art Unit: 2682
Serial No.: 09/801,497	Examiner: S. Phu
Filed: March 8, 2001	
Title: MOBILE COMMUNICATION DEVICE AND HIGH-FREQUENCY COMPOSITE UNIT USED IN THE SAME	

RECEIVED
MAR 08 2004
Technology Center 2600

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patent
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. **2000-082364** filed **March 23, 2000** from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b.

Acknowledgement of the priority documents is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: March 3, 2004

Christopher A. Bennett
Attorneys for Applicant(s)

Joseph R. Keating
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett
Registration No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP
10400 Eaton Place, Suite 312
(703) 385-5200

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月23日

願 番 号
Application Number:

特願2000-082364

願 人
Applicant (s):

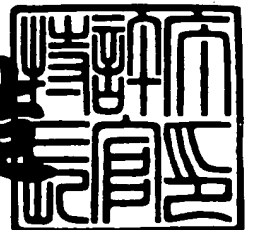
株式会社村田製作所

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 29-0895

【提出日】 平成12年 3月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/18
H04B 1/44
H01P 1/15

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 降谷 孝治

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 上嶋 孝紀

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 原田 哲郎

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 高田 芳樹

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

【氏名】 中島 規巨

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代表者】 村田 泰隆

【電話番号】 075-955-6731

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005304

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる周波数に対応した複数の通信システムを有し、前記複数の通信システムからの送信信号をアンテナへ送出するとともに、前記アンテナを介して受信した受信信号を前記複数の通信システムへ振り分けるダイプレクサと、前記複数の通信システムのそれぞれを送信部と受信部とに分離する高周波スイッチと、前記送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路に供給する方向性結合器とを含む移動体通信装置であって、

前記方向性結合器を、前記アンテナと前記ダイプレクサとの間に配設したことを特徴とする移動体通信装置。

【請求項 2】 前記高周波スイッチの後段における前記送信部側に、高周波フィルタを配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の移動体通信装置。

【請求項 3】 前記複数の通信システムでマイクロ波回路の一部を構成する請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の移動体通信装置に用いられる高周波複合部品であって、

前記ダイプレクサ、前記高周波スイッチ及び前記方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したことを特徴とする高周波複合部品。

【請求項 4】 前記ダイプレクサを、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記高周波スイッチを、スイッチング素子、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記方向性結合器を主線路及び副線路で構成するとともに、

前記スイッチング素子、前記インダクタンス素子、前記キャパシタンス素子、前記主線路及び前記副線路が、前記多層基板に搭載、あるいは内蔵され、前記多層基板の内部に形成された接続手段によって接続されたことを特徴とする請求項 3 に記載の高周波複合部品。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品に関し、特に、複数の異なる移動体通信システムに利用可能な移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、ヨーロッパでは、移動体通信装置として、複数の周波数帯域、例えば 1 . 8 G H z 帯を使用した D C S (Digital Cellular System) と 9 0 0 M H z 帯を使用した G S M (Global System for Mobile communications) とで動作が可能なデュアルバンド携帯電話器が提案されている。

【 0 0 0 3 】

図 9 は、一般的なデュアルバンド携帯電話器の構成の一部を示すブロック図であり、 1 . 8 G H z 帯の D C S と 9 0 0 M H z 帯の G S M とを組み合わせた一例を示したものである。デュアルバンド携帯電話器は、アンテナ 1、ダイプレクサ 2、及び 2 つの通信システム D C S 系、G S M 系を備える。

【 0 0 0 4 】

ダイプレクサ 2 は、 2 つの通信システム D C S 系、G S M 系からの送信信号をアンテナ 1 へ送出するとともに、アンテナ 1 を介して受信した受信信号を 2 つの通信システム D C S 系、G S M 系へ振り分ける役目を担う。D C S 系は、送信部 T x d と受信部 R x d とに分離する高周波スイッチ 3 a、高周波スイッチ 3 a の後段における送信部 T x d 側に接続される低域通過フィルタ 4 a 及び方向性結合器 5 a からなり、G S M 系は、送信部 T x g と受信部 R x g とに分離する高周波スイッチ 3 b、高周波スイッチ 3 b の後段における送信部 T x g 側に接続される低域通過フィルタ 4 b 及び方向性結合器 5 b からなる。低域通過フィルタ 4 a、4 b は送信部 T x d、T x g を構成する送信電力増幅器（図示せず）の高調波歪みを除去する目的で、高周波スイッチ 3 a、3 b と方向性結合器 5 a、5 b との間に配置される。方向性結合器 5 a、5 b は送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路（図示せず）に供給し、送信信号の利得を一定にする役目を担う。

【 0 0 0 5 】

ここで、デュアルバンド携帯電話器の動作について D C S 系を用いる場合を例

に挙げて説明する。送信の際には、高周波スイッチ 3 a にて送信部 T x d をオンにして、方向性結合器 5 a、高周波フィルタ 4 a 及び高周波スイッチ 3 a を通過した送信部 T x d からの送信信号をダイプレクサ 2 で選択し、アンテナ 1 から送信する。一方、受信の際には、アンテナ 1 から受信した受信信号をダイプレクサ 2 で選択し、高周波スイッチ 3 a にて受信部 R x d をオンにして受信部 R x d に送る。なお、G S M系を用いる場合にも同様の動作にて送受信される。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来の移動体通信装置の 1 つであるデュアルバンド携帯電話器によれば、D C S系、G S M系の送信経路それぞれに送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路に供給する方向性結合器が配設されるため、回路基板上で構成する場合に、部品点数が増加し、その結果、デュアルバンド携帯電話器（移動体通信装置）が大型化するという問題があった。

【 0 0 0 7 】

また、アンテナ、ダイプレクサ、並びに D C S系、G S M系を構成する高周波スイッチ、高周波フィルタ及び方向性結合器がディスクリートで 1 つ、1 つ回路基板上に実装されるため、整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保するために、ダイプレクサと高周波スイッチとの間、高周波スイッチと高周波フィルタとの間、高周波フィルタと方向性結合器との間に整合回路を付加する必要がある。そのため、部品点数の増加、それにとמוなう実装面積の増加により、回路基板が大型化し、その結果、デュアルバンド携帯電話器（移動体通信装置）が大型化するという問題もあった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、整合回路が不要で、かつ回路の小型化が可能な移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上述する問題点を解決するため本発明の移動体通信装置は、異なる周波数に対

応した複数の通信システムを有し、前記複数の通信システムからの送信信号をアンテナへ送出するとともに、前記アンテナを介して受信した受信信号を前記複数の通信システムへ振り分けるダイプレクサと、前記複数の通信システムのそれぞれを送信部と受信部とに分離する高周波スイッチと、前記送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路に供給する方向性結合器とを含む移動体通信装置であって、前記方向性結合器を、前記アンテナと前記ダイプレクサとの間に配設したことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の移動体通信装置は、前記高周波スイッチの後段における前記送信部側に、高周波フィルタを配設したことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の高周波複合部品は、前記複数の通信システムでマイクロ波回路の一部を構成する上述の移動体通信装置に用いられる高周波複合部品であって、前記ダイプレクサ、前記高周波スイッチ及び前記方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の高周波複合部品は、前記ダイプレクサを、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記高周波スイッチを、スイッチング素子、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、前記方向性結合器を主線路及び副線路で構成するとともに、前記スイッチング素子、前記インダクタンス素子、前記キャパシタンス素子、前記主線路及び前記副線路が、前記多層基板に搭載、あるいは内蔵され、前記多層基板の内部に形成された接続手段によって接続されたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明の移動体通信装置によれば、方向性結合器をアンテナとダイプレクサとの間に配設したため、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、その結果、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の高周波複合部品によれば、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器の各接続を多層基板の内部に設けることができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図 1 は、本発明の移動体通信装置に係る一実施例のブロック図である。移動体通信装置 1 0 は、異なる周波数に対応した 2 つの通信システム、すなわち 1 . 8 G H z 帯の通信システムである D C S 系と 9 0 0 M H z 帯の通信システムである G S M 系とを有するデュアルバンド携帯電話器であり、アンテナ 1 1、高周波複合部品 1 2（図 1 中破線で囲んだ部分）、送信部 T x d、T x g 及び受信部 R x d、R x g を含む。

【 0 0 1 6 】

そして、高周波複合部品 1 2 は、第 1 ～第 5 のポート P 1 ～P 5、ダイプレクサ 1 3、高周波スイッチ 1 4 a、1 4 b、高周波フィルタであるノッチフィルタ 1 5 a、1 5 b 及び方向性結合器 1 6 からなる。

【 0 0 1 7 】

この際、ダイプレクサ 1 3 は、2 つの通信システム D C S 系、G S M 系からの送信信号をアンテナ 1 1 へ送出するとともに、アンテナ 1 1 を介して受信した受信信号を 2 つの通信システム D C S 系、G S M 系へ振り分ける役目を担う。

【 0 0 1 8 】

また、高周波スイッチ 1 4 a、1 4 b は、D C S 系、G S M 系のそれぞれを送信部 T x d、T x g と受信部 R x d、R x g とに分離する役目を担う。

【 0 0 1 9 】

さらに、ノッチフィルタ 1 5 a、1 5 b は、送信部 T x d、T x g を構成する送信電力増幅器（図示せず）の高調波歪みを除去する目的で、高周波スイッチ 1 4 a、1 4 b と送信部 T x d、T x g との間に配置される。

【 0 0 2 0 】

また、方向性結合器 16 は、2 つの通信システム DCS 系、GSM 系からの送信信号の一部を取出し、自動利得制御回路（図示せず）に供給する目的で、アンテナ 11 とダイプレクサ 13 との間に配置される。なお、DCS 系の送信信号と GSM 系の送信信号との区別は方向性結合器 16 の結合度を DCS 系の周波数帯と GSM 系の周波数帯とで変えることにより実現する。

【 0 0 2 1 】

さらに、第 1 のポート P1 には方向性結合器 16 の第 1 ポート P41 が、第 2 及び第 4 のポート P2, P4 にはノッチフィルタ 15a, 15b の第 2 ポート P32a, P32b が、第 3 及び第 5 のポート P3, P5 には高周波スイッチ 14a, 14b の第 3 ポート P23a, P23b がそれぞれなる。

【 0 0 2 2 】

また、ダイプレクサ 13 の第 1 ポート P11 は方向性結合器 16 の第 2 ポート P41 に接続され、ダイプレクサ 13 の第 2 及び第 3 ポート P12, P13 は高周波スイッチ 14a, 14b の第 1 ポート P21a, P21b にそれぞれ接続される。

【 0 0 2 3 】

さらに、高周波スイッチ 14a, 14b の第 2 ポート P22a, P22b はノッチフィルタ 15a, 15b の第 1 ポート P31a, P31b にそれぞれ接続される。

【 0 0 2 4 】

以上のような構成の高周波複合部品 12 において、第 1 のポート P1 にはアンテナ 11 が、第 2 のポート P2 には DCS 系の送信部 Tx d が、第 3 のポート P3 には DCS 系の受信部 Rx d が、第 4 のポート P4 には GSM 系の送信部 Tx g が、第 5 のポート P5 には GSM 系の受信部 Rx g がそれぞれ接続される。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 に示す高周波複合部品を構成するダイプレクサの回路図である。ダイプレクサ 13 は、インダクタンス素子であるインダクタ L11, L12、及びキャパシタンス素子であるコンデンサ C11～C15 で構成され、第 1 ポート P11 と第 2 ポート P12 との間にコンデンサ C11, C12 が直列接続され、

それらの接続点がインダクタ L 1 1 及びコンデンサ C 1 3 を介して接地される。

【 0 0 2 6 】

また、第 1 ポート P 1 1 と第 3 ポート P 1 3 との間にインダクタ L 1 2 とコンデンサ C 1 4 とからなる並列回路が接続され、その並列回路の第 3 ポート P 1 3 側がコンデンサ C 1 5 を介して接地される。

【 0 0 2 7 】

すなわち、第 1 ポート P 1 1 と第 2 ポート P 1 2 との間には、高域通過フィルタが構成され、第 2 のポート P 1 2 に接続された D C S 系（高域側）の送受信信号だけを通過させる通過帯域を有している。

【 0 0 2 8 】

また、第 1 ポート P 1 1 と第 3 ポート P 1 3 との間には、低域通過フィルタが構成され、第 3 のポート P 1 3 に接続された G S M 系（低域側）の送受信信号だけを通過させる通過帯域を有している。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、図 1 に示す高周波複合部品を構成する高周波スイッチの回路図である。

なお、図 3（a）は、D C S 系の高周波スイッチ 1 4 a、図 3（b）は、G S M 系の高周波スイッチ 1 4 b であるが、高周波スイッチ 1 4 a、1 4 b は、同一の回路構成である。よって、高周波スイッチ 1 4 a を用いて説明し、高周波スイッチ 1 4 b については、該当する構成の番号を記載するのみで説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

高周波スイッチ 1 4 a（1 4 b）は、スイッチング素子であるダイオード d 1 a、D 2 a（D 1 b、D 2 b）、インダクタンス素子であるインダクタ L 2 1 a ～ L 2 3 a（L 2 1 b ～ L 2 3 b）、キャパシタンス素子であるコンデンサ C 2 1 a、C 2 2 a（C 2 1 b、C 2 2 b）、及び抵抗 R a（R b）で構成される。

【 0 0 3 1 】

なお、インダクタ L 2 1 a（L 2 1 b）は並列トラップコイルであり、インダクタ L 2 2 a（L 2 2 b）はチョークコイルである。

【 0 0 3 2 】

第1ポートP21a (P21b) と第2ポートP22a (P22b) との間にカソードが第1ポートP21a (P21b) 側になるようにダイオードD1a (D1b) が接続され、ダイオードD1a (D1b) にはインダクタL21a (L21b) とコンデンサC21a (C21b) とからなる直列回路が並列に接続される。

【0033】

また、ダイオードD1a (D1b) の第2ポートP22a (P22b) 側、すなわちアノードはインダクタL22a (L22b) を介して接地され、インダクタL22a (L22b) の接地側に制御端子Vca (Vcb) が接続される。

【0034】

さらに、第1ポートP21a (P21b) と第3ポートP23a (P23b) との間にインダクタL23a (L23b) が接続され、インダクタL23a (L23b) の第3のポートP23a (P23b) 側はダイオードD2a (D2b) 及びコンデンサC22a (C22b) を介して接地され、ダイオードD2a (D2b) のカソードとコンデンサC22a (C22b) との接続点は抵抗Ra (Rb) を介して接地される。

【0035】

図4は、図1に示す高周波複合部品を構成する高周波フィルタの回路図である。なお、図4(a)は、DCS系の高周波フィルタであるノッチフィルタ15a、図4(b)は、GSM系の高周波フィルタであるノッチフィルタ15bであるが、ノッチフィルタ15a、15bは、同一の回路構成である。よって、ノッチフィルタ15aを用いて説明し、ノッチフィルタ15bについては、該当する構成の番号を記載するのみで説明を省略する。

【0036】

ノッチフィルタ15a (15b) は、インダクタンス素子であるインダクタL31a (L31b) 及びキャパシタンス素子であるコンデンサC31a, C32a (C31b, C32b) で構成され、第1ポートP31a (P31b) と第2ポートP32a (P32b) との間にインダクタL31a (L31b) とコンデンサC31a (C31b) とからなる並列回路が接続される。

【 0 0 3 7 】

また、その並列回路の第 2 ポート P 3 2 a (P 3 2 b) 側がコンデンサ C 3 2 a (C 3 2 b) を介して接地される。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、図 1 に示す高周波複合部品を構成する方向性結合器の回路図である。方向性結合器 1 6 は、主線路 L 4 1 及び副線路 L 4 2 で構成され、主線路 L 4 1 の両端が第 1 及び第 2 ポート P 4 1, P 4 2、副線路 L 4 2 の両端が第 3 及び第 4 ポート P 4 3, P 4 4 となる。

【 0 0 3 9 】

このような回路構成で、第 3 ポート P 4 3 は抵抗 R を介して接地され、図示していないが、第 4 ポート P 4 4 は自動利得制御回路に接続される。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、図 1 に示す高周波複合部品の具体的な構成を示す一部分解斜視図である。高周波複合部品 1 2 は、複数の誘電体層を積層してなる多層基板 1 7 を含む。

【 0 0 4 1 】

そして、多層基板 1 7 には、図示していないが、ダイプレクサ 1 3 (図 2) を構成するインダクタ L 1 1, L 1 2 及びコンデンサ C 1 1 ~ C 1 5、高周波スイッチ 1 4 a, 1 4 b (図 3) を構成するインダクタ L 2 3 a, L 2 3 b、ノッチフィルタ 1 5 a, 1 5 b (図 4) を構成するインダクタ L 3 1 a, L 3 1 b 及びコンデンサ C 3 1 a, C 3 2 a, C 3 1 b, C 3 2 b、並びに方向性結合器 1 6 の主線路 L 4 1 及び副線路 L 4 2 がそれぞれ内蔵される。

【 0 0 4 2 】

また、多層基板 1 7 の表面には、チップ部品からなる高周波スイッチ 1 4 a, 1 4 b (図 3) を構成するダイオード D 1 a, D 2 a, D 1 b, D 2 b、インダクタ L 2 1 a, L 2 2 a, L 2 1 b, L 2 2 b、コンデンサ C 2 1 a, C 2 2 a, C 2 1 b, C 2 2 b 及び抵抗 R a, R b、並びに方向性結合器 1 6 の第 3 ポート P 4 3 に接続される抵抗 R がそれぞれ搭載される。

【 0 0 4 3 】

さらに、多層基板 17 の側面から底面に架けて、12 個の外部端子 T a ~ T l がスクリーン印刷などでそれぞれ形成され、それぞれ高周波複合部品 12 の第 1 ~ 第 5 のポート P 1 ~ P 5、高周波複合部品 12 を構成する高周波スイッチ 14 a, 14 b の制御端子 V c a, V c b、高周波複合部品 12 を構成する方向性結合器 16 の自動利得制御回路に接続される第 4 ポート P 4 4、及びグランドとなる。

【0044】

また、多層基板 17 上には、多層基板 17 上に搭載した各チップ部品を覆うとともに、相対する短辺の突起部 181, 182 がグランドとなる外部端子 T f, T l に当接するように、金属キャップ 18 が被せられる。

【0045】

さらに、方向性結合器 16 とダイプレクサ 13、ダイプレクサ 13 と高周波スイッチ 14 a, 14 b、高周波スイッチ 14 a, 14 b とノッチフィルタ 15 a, 15 b とは、それぞれ多層基板 17 の内部でビアホール電極（図示せず）等により接続される。

【0046】

図 7 (a) ~ 図 7 (h)、図 8 (a) ~ 図 8 (g) は、図 6 の高周波複合部品の多層基板を構成する各誘電体層の上面図及び下面図である。多層基板 17 は、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分としたセラミックスからなる第 1 ~ 第 14 の誘電体層 17 a ~ 17 n を上から順次積層し、1000℃以下の焼成温度で焼成することにより形成される。

【0047】

そして、第 1 の誘電体層 17 a の上面には、多層基板 17 の表面に搭載されるダイオード D 1 a, D 2 a, D 1 b, D 2 b、インダクタ L 2 1 a, L 2 2 a, L 2 1 b, L 2 2 b、コンデンサ C 2 1 a, C 2 2 a, C 2 1 b, C 2 2 b 及び抵抗 R a, R b, R を実装するためのランド L a、並びに配線 L i がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【0048】

また、第 7、第 10 及び第 11 の誘電体層 17 g, 17 j, 17 k の上面には

、導体層からなるストリップライン電極 S p 1 ～ S p 8 がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。さらに、第 3 ～ 第 6 及び第 1 3 の誘電体層 1 7 c ～ 1 7 f, 1 7 m の上面には、導体層からなるコンデンサ電極 C p 1 ～ C p 1 5 がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【 0 0 4 9 】

また、第 3、第 8、第 1 2 及び第 1 4 の誘電体層 1 7 c, 1 7 h, 1 7 l, 1 7 n の上面には、導体層からなるグランド電極 G p 1 ～ G p 4 がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。さらに、第 1 4 の誘電体層 1 7 n の下面（図 8（g）では 1 7 n u と示す）には、外部端子 T a ～ T l がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。

【 0 0 5 0 】

また、第 2、第 9 及び第 1 0 の誘電体層 1 7 b, 1 7 i, 1 7 j の上面には、接続手段である配線 L i がスクリーン印刷などで印刷され、形成される。さらに、第 1 ～ 第 1 3 の誘電体層 1 7 a ～ 1 7 m には、所定の位置に各誘電体層 1 7 a ～ 1 7 m を貫通するように、接続手段であるビアホール電極 V h が設けられる。

【 0 0 5 1 】

この際、ダイプレクサ 1 1 のインダクタ L 1 1, L 1 2 がストリップライン電極 S p 7, S p 6 でそれぞれ形成される。また、高周波スイッチ 1 4 a, 1 4 b のインダクタ L 2 3 a, L 2 3 b がストリップライン電極 S p 4, S p 3 でそれぞれ形成される。

【 0 0 5 2 】

さらに、高周波フィルタ 1 5 a, 1 5 b のインダクタ L 3 1 a, L 3 1 b がストリップライン電極 S p 8, S p 5 でそれぞれ形成される。また、方向性結合器 1 6 の主線路 L 4 1 及び副線路 L 4 2 がストリップライン電極 S p 2, S p 1 でそれぞれ形成される。

【 0 0 5 3 】

さらに、ダイプレクサ 1 1 のコンデンサ C 1 1 がコンデンサ電極 C p 2, C p 4, C p 7 で、コンデンサ C 1 2 がコンデンサ電極 C p 5, C p 8, C p 1 1 で、コンデンサ C 1 3 がコンデンサ電極 C p 1 5 とグランド電極 G p 4 とで、コン

デンサC 1 4 がコンデンサ電極C p 7, C p 1 0 で、コンデンサC 1 5 がコンデンサ電極C p 1 3 とグランド電極G p 4 とで、それぞれ形成される。

【 0 0 5 4 】

また、ノッチフィルタ1 5 a のコンデンサC 3 1 a がコンデンサ電極C p 3, C p 9 で、コンデンサC 3 2 a がコンデンサ電極C p 1 4 とグランド電極G p 4 とで、それぞれ形成される。さらに、ノッチフィルタ1 5 b のコンデンサC 3 1 b がコンデンサ電極C p 1, C p 6 で、コンデンサC 3 2 b がコンデンサ電極C p 1 2 とグランド電極G p 4 とで、それぞれ形成される。

【 0 0 5 5 】

ここで、図1 の移動体通信装置1 0 を構成する高周波複合部品1 2 の動作について説明する。まず、DC S系（1. 8 G H z 帯）の送信信号を送信する場合には、DC S系の高周波スイッチ1 4 a において制御端子V c a に3 V を印加してダイオードD 1 a, D 2 a をオンすることにより、DC S系の送信信号が高周波スイッチ1 4 a、ダイプレクサ1 3 及び方向性結合器1 6 を通過し、高周波複合部品1 2 の第1 のポートP 1 に接続されたアンテナA N T から送信される。

【 0 0 5 6 】

この際、G S M系の高周波スイッチ1 4 b において制御端子V c b に0 V を印加してダイオードD 1 b をオフすることにより、G S M系の送信信号が送信されないようにしている。また、ダイプレクサ1 3 を接続することにより、DC S系の送信信号がG S M系の送信部T x g 及び受信部R x g に回り込まないようにしている。さらに、DC S系の高周波スイッチ1 4 a の後段における送信部T x d 側に接続されたノッチフィルタ1 5 a では送信部T x d を構成する高出力増幅器（図示せず）による送信信号の歪みを減衰させている。

【 0 0 5 7 】

次いで、G S M系（9 0 0 M H z 帯）の送信信号を送信する場合には、G S M系の高周波スイッチ1 4 b において制御端子V c b に3 V を印加してダイオードD 1 b, D 2 b をオンすることにより、G S M系の送信信号が高周波スイッチ1 4 b、ダイプレクサ1 3 及び方向性結合器1 6 を通過し、高周波複合部品1 2 の第1 のポートP 1 に接続されたアンテナA N T から送信される。

【 0 0 5 8 】

この際、DCS系の高周波スイッチ14aにおいて制御端子Vcaに0Vを印加してダイオードD1aをオフすることにより、DCS系の送信信号が送信されないようにしている。また、ダイプレクサ13を接続することにより、GSM系の送信信号がDCS系の送信部Tx d及び受信部Rx dに回り込まないようにしている。さらに、GSM系の高周波スイッチ14bの後段における送信部Tx g側に接続されたノッチフィルタ15bでは送信部Tx gを構成する高出力増幅器（図示せず）による送信信号の歪みを減衰させている。

【 0 0 5 9 】

次いで、DCS系及びGSM系の受信信号を受信する場合には、DCS系の高周波スイッチ14aにおいて制御端子Vcaに0Vを印加してダイオードD1a、D2aをオフし、GSM系の高周波スイッチ14bにおいて制御端子Vcbに0Vを印加してダイオードD1b、D2bをオフすることにより、DCS系の受信信号がDCS系の送信部Tx dに、GSM系の受信信号がGSM系の送信部Tx gに、それぞれ回り込まないようにしている。

【 0 0 6 0 】

また、ダイプレクサ13を接続することにより、DCS系の受信信号がGSM系に、GSM系の受信信号がDCS系に、それぞれ回り込まないようにしている。

【 0 0 6 1 】

上述の実施例の移動体通信装置によれば、方向性結合器をアンテナとダイプレクサとの間に配設したため、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、その結果、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができる。したがって、送信部側の配線を簡略できるため、移動体通信装置の製造工程を簡略化でき、低コスト化が可能になる。加えて、配線での損失が少なくなり、送信における挿入損失を改善でき、その結果、移動体通信装置の高性能化が図れる。

【 0 0 6 2 】

また、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、

移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができるため、移動体通信装置の小型化が図れる。

【 0 0 6 3 】

さらに、ノッチフィルタが高周波スイッチの後段の送信部側に接続されるため、送信部に構成する高出力増幅器による送信信号の歪みを減衰させることができる。したがって、受信部の挿入損失を改善することができる。

【 0 0 6 4 】

上述の高周波複合部品によれば、ダイプレクサ、高周波スイッチ、ノッチフィルタ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、ダイプレクサ、高周波スイッチ、ノッチフィルタ及び方向性結合器の各接続を多層基板の内部に設けることができる。したがって、高周波複合部品の小型化が図れるとともに、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の小型化が図れる。

【 0 0 6 5 】

また、ダイプレクサ、高周波スイッチ、ノッチフィルタ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間、高周波スイッチとノッチフィルタとの間の整合調整が容易となり、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間、高周波スイッチとノッチフィルタとの間の整合調整を行なう整合回路が不要となる。したがって、高周波複合部品の小型化が可能となる。

【 0 0 6 6 】

さらに、高周波フィルタがノッチフィルタであるため、減衰させたい2次高調波、3次高調波の近傍のみを減衰させることができ、その結果、基本波の通過帯域への影響を小さくできる。したがって、低域通過フィルタや帯域通過フィルタのように高調波帯域全体を減衰させる場合に比べ、基本波の通過帯域における挿入損失を低減させることができるため、高周波複合部品全体の損失を改善することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

また、ダイプレクサ、ノッチフィルタが、インダクタ及びコンデンサで構成され、高周波スイッチが、ダイオード、インダクタ及びコンデンサで構成され、方向性結合器が主線路及び副線路で構成されるとともに、それらが多層基板に内蔵、あるいは搭載され、多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されるため、部品間の配線による損失を改善することができる。したがって、高周波複合部品全体の損失を改善することが可能となるにともない、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の高性能化も同時に実現できる。

【 0 0 6 8 】

さらに、インダクタとなるストリップライン電極が多層基板に内蔵されているため、波長短縮効果により、インダクタとなるストリップライン電極の長さを短縮することができる。したがって、これらのストリップライン電極の挿入損失を向上させることができ、高周波複合部品の小型化及び低損失化を実現することができる。その結果、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化も同時に実現できる。

【 0 0 6 9 】

また、高周波スイッチの並列トラップコイル及びチョークコイルにQ値の高いチップコイルを用い、多層基板に搭載しているため、周波数帯の異なる複数の通信システムに対しても同形状のチップコイルを使用することができる。したがって、周波数帯域の変更による設計変更が容易になるため、短時間で設計変更ができ、その結果、製造コストの低減が実現できる。加えて、並列トラップコイル及びチョークコイルのQ値が高くなるため、通過帯域が広帯域になるとともに、より低損失が実現できる。

【 0 0 7 0 】

なお、上記の実施例において、移動体通信装置及び高周波複合部品が、DCS系とGSM系との組み合わせに使用される場合について説明したが、その使用は、DCS系とGSM系との組み合わせに限定されるものではなく、例えば、PCS(Personal Communication Services)系とAMPS(Advanced Mobile Phone Services)系との組み合わせ、DECT(Digital European Cordless Telephone)系とGSM系との組み合わせ、PHS(Personal Handy-phone System)系とPDC(

Persona L Digital Cellular)系との組み合わせ、などに使用することができる。

【 0 0 7 1 】

また、2つの通信システムを有する場合について説明したが、3つの以上の通信システムを有する場合についても同様の効果が得られる。

【 0 0 7 2 】

さらに、移動体通信装置を構成する高周波複合部品が多層基板で構成される場合について説明したが、ディスクリート部品を回路基板に実装することにより構成しても移動体通信装置に関しては同様の効果が得られる。

【 0 0 7 3 】

【発明の効果】

請求項1の移動体通信装置によれば、方向性結合器をアンテナとダイプレクサとの間に配設したため、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、その結果、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができる。したがって、送信部側の配線を簡略できるため、移動体通信装置の製造工程を簡略化でき、低コスト化が可能になる。加えて、配線での損失が少なくなり、送信における挿入損失を改善でき、その結果、移動体通信装置の高性能化が図れる。

【 0 0 7 4 】

また、複数の各通信システムにそれぞれ方向性結合器を配設する必要がなく、移動体通信装置を1つの方向性結合器で構成することができるため、移動体通信装置の小型化が図れる。

【 0 0 7 5 】

請求項2の移動体通信装置によれば、高周波フィルタが高周波スイッチの後段の送信部側に接続されるため、送信部に構成する高出力増幅器による送信信号の歪みを減衰させることができる。したがって、受信部の挿入損失を改善することができる。

【 0 0 7 6 】

請求項3の高周波複合部品によれば、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向

性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器の各接続を多層基板の内部に設けることができる。したがって、高周波複合部品の小型化が図れるとともに、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の小型化が図れる。

【 0 0 7 7 】

また、ダイプレクサ、高周波スイッチ及び方向性結合器を、複数の誘電体層を積層してなる多層基板で構成したため、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間の整合調整が容易となり、方向性結合器とダイプレクサとの間、ダイプレクサと高周波スイッチとの間の整合調整を行なう整合回路が不要となる。したがって、高周波複合部品の小型化が可能となる。

【 0 0 7 8 】

請求項 4 の高周波複合部品によれば、ダイプレクサをインダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、高周波スイッチをスイッチング素子、インダクタンス素子及びキャパシタンス素子で構成し、方向性結合器を主線路及び副線路で構成するとともに、スイッチング素子、インダクタンス素子、キャパシタンス素子、主線路及び副線路が、多層基板に搭載、あるいは内蔵され、多層基板の内部に形成された接続手段によって接続されるため、部品間の配線による損失を改善することができる。したがって、高周波複合部品全体の損失を改善することが可能となるにともない、この高周波複合部品を搭載する移動体通信装置の高性能化も同時に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の移動体通信装置に係る一実施例のブロック図である。

【図 2】

図 1 に示す高周波複合部品を構成するダイプレクサの回路図である。

【図 3】

図 1 に示す高周波複合部品を構成する高周波スイッチの回路図である。

【図 4】

図 1 に示す高周波複合部品を構成する高周波フィルタの回路図である。

【図 5】

図 1 に示す高周波複合部品を構成する方向性結合器の回路図である。

【図 6】

図 1 に示す高周波複合部品の具体的な構成を示す一部分解斜視図である。

【図 7】

図 6 の高周波複合部品の多層基板を構成する (a) 第 1 の誘電体層 ~ (h) 第 8 の誘電体層の上面図である。

【図 8】

図 6 の高周波複合部品の多層基板を構成する (a) 第 9 の誘電体層 ~ (f) 第 1 4 の誘電体層の上面図及び (g) 第 1 4 の誘電体層の下面図である。

【図 9】

一般的なデュアルバンド携帯電話器 (移動体通信装置) の構成の一部を示すブロック図である。

【符号の説明】

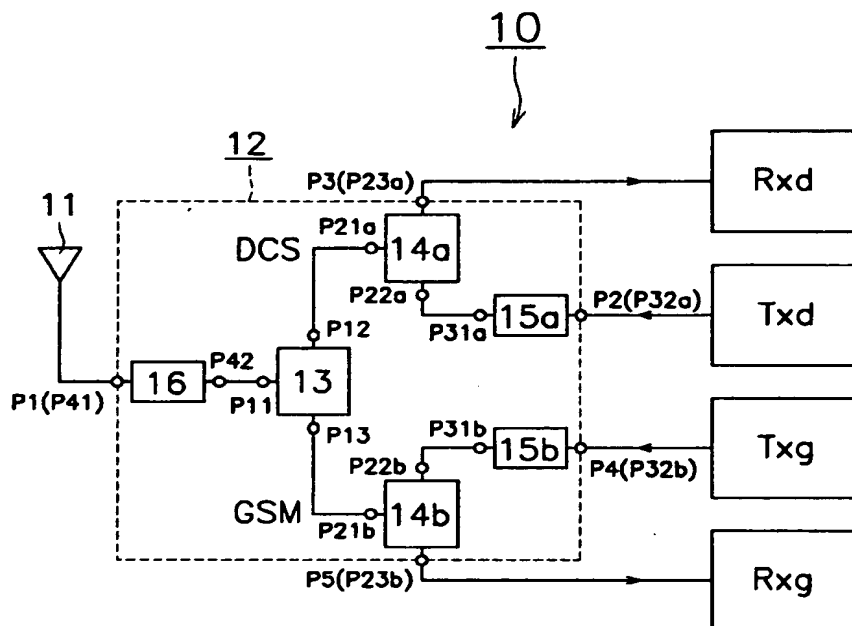
- 1 0 移動体通信装置
- 1 1 アンテナ
- 1 2 高周波複合部品
- 1 3 ダイプレクサ
- 1 4 a , 1 4 b 高周波スイッチ
- 1 6 方向性結合器
- 1 7 多層基板
- 1 7 a ~ 1 7 n 誘電体層
- C 1 1 ~ C 1 5 , C 2 1 a , C 2 2 a , C 2 1 b , C 2 2 b , C 3 1 a , C 3 2 a , C 3 1 b , C 3 2 b キャパシタンス素子
- D 1 a , D 2 a , D 1 b , D 2 b スイッチング素子
- D C S , G S M 通信システム (D C S 系、G S M 系)
- L 1 1 , L 1 2 , L 2 1 a ~ L 2 3 a , L 2 1 b ~ L 2 3 b , L 3 1 a , L 3 1 a インダクタ素子
- L i 配線 (接続手段)

V h ビアホール電極（接続手段）

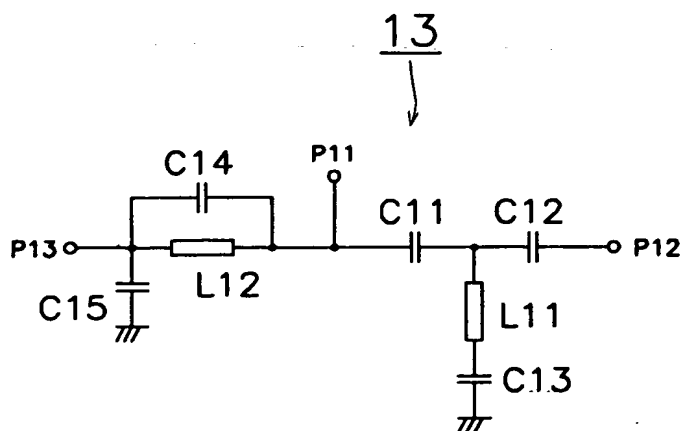
【書類名】

図面

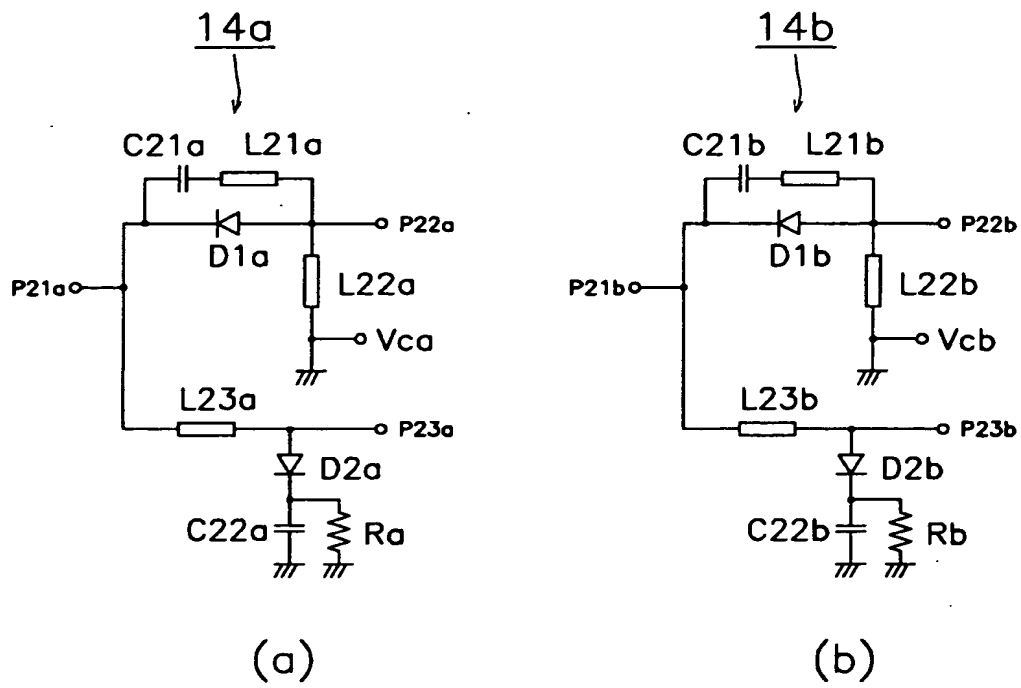
【図 1】



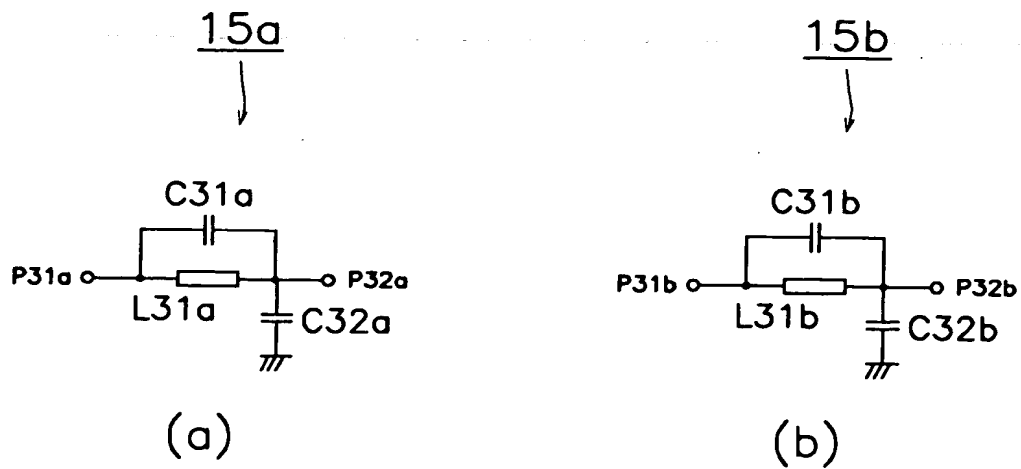
【図 2】



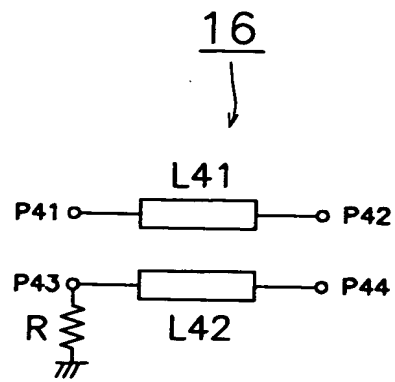
【図 3】



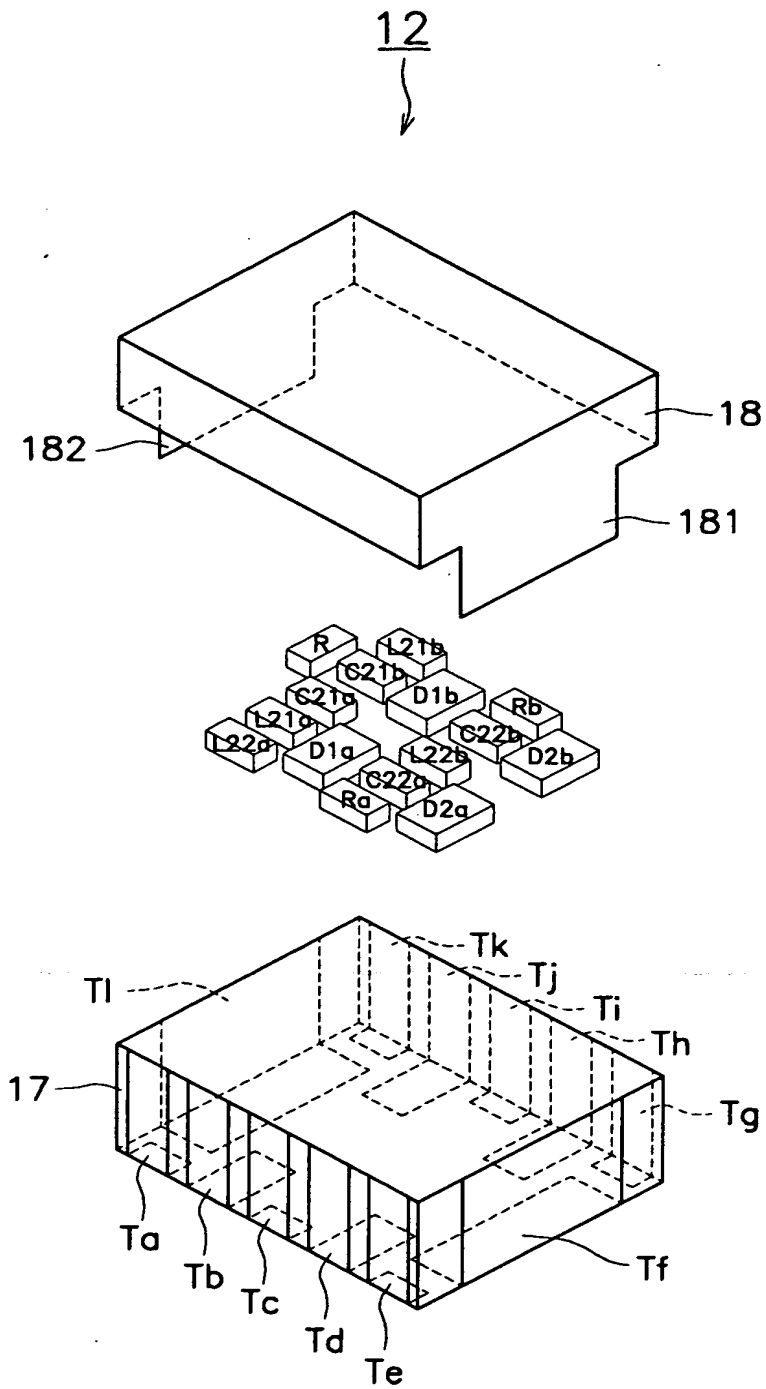
【図 4】



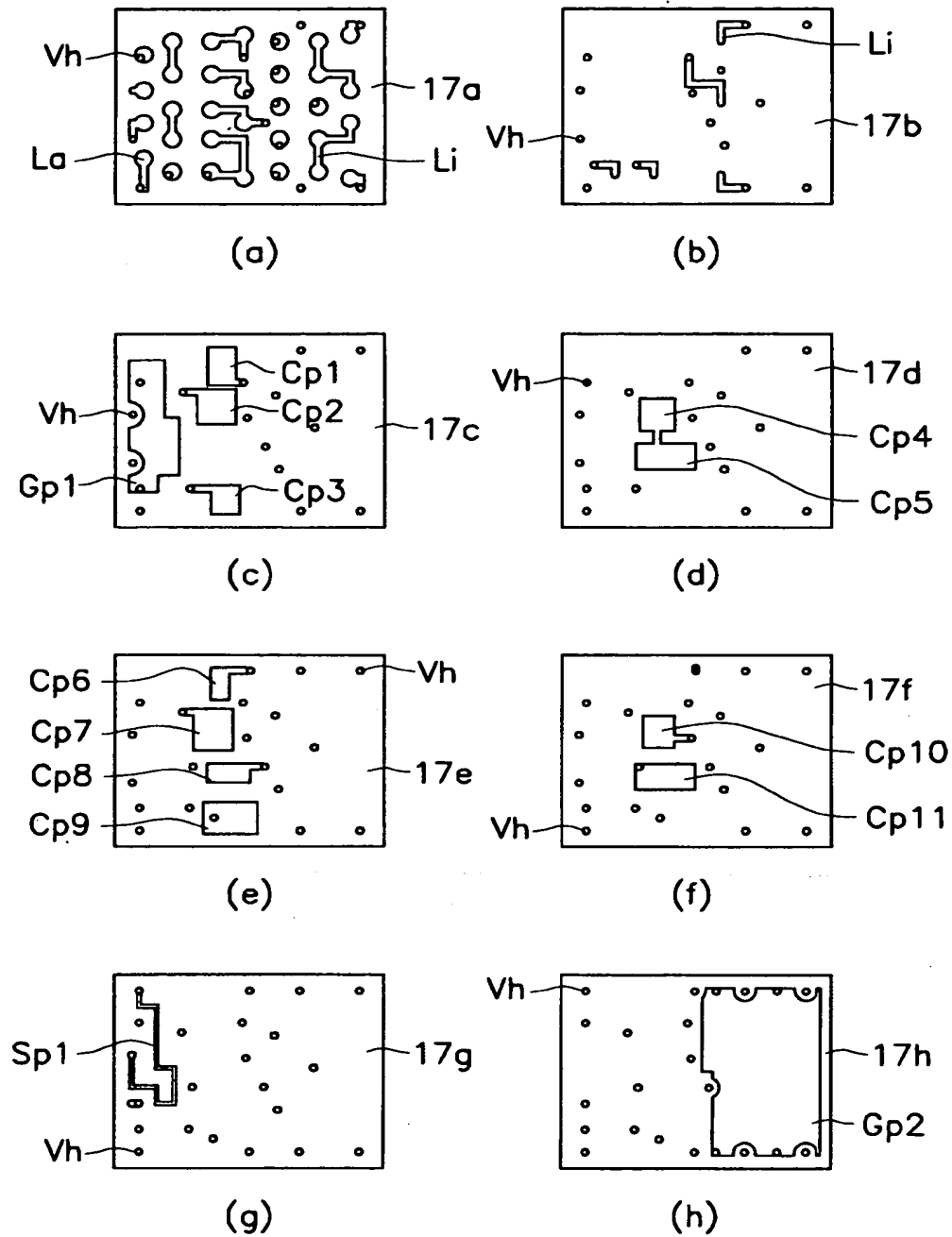
【図 5】



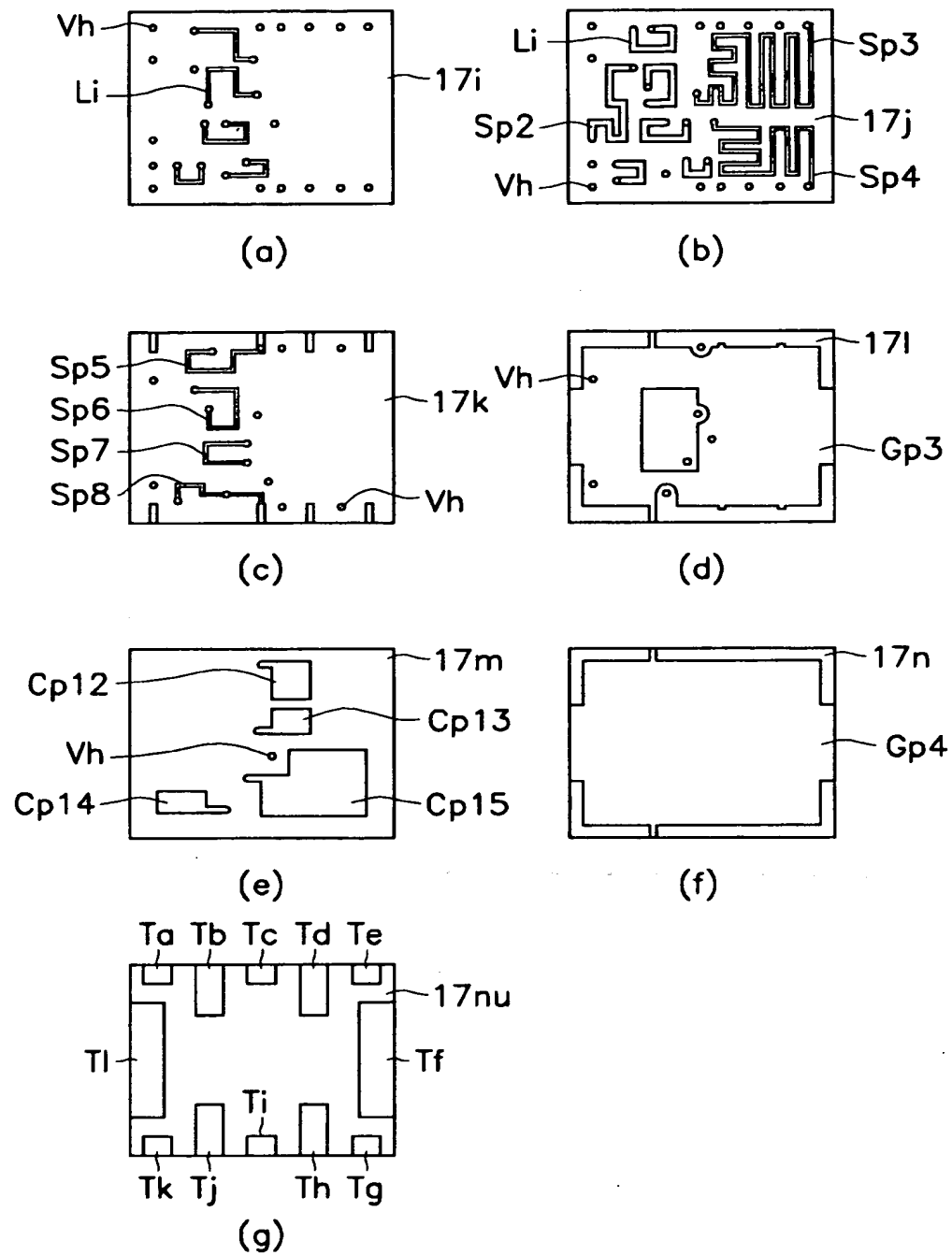
【図 6】



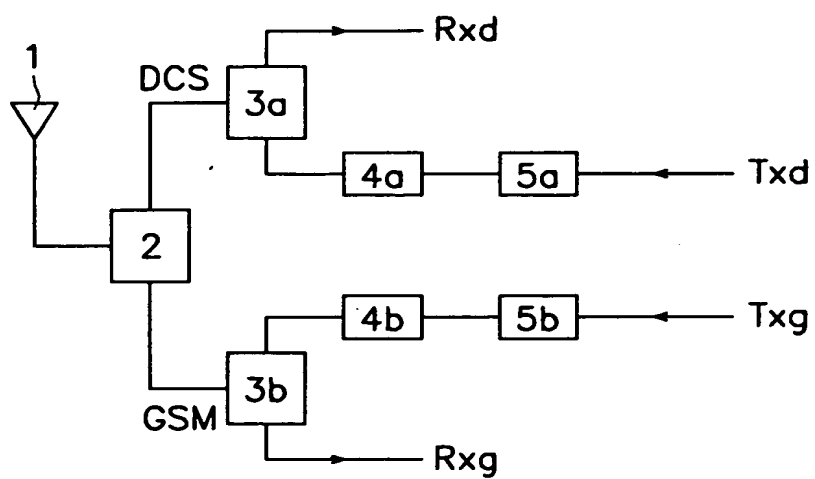
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 整合回路が不要で、かつ回路の小型化が可能な移動体通信装置及びそれに用いる高周波複合部品を提供する。

【解決手段】 移動体通信装置 1 0 は、異なる周波数に対応した 2 つの通信システム、すなわち 1 . 8 G H z 帯の通信システムである D C S 系と 9 0 0 M H z 帯の通信システムである G S M 系とを有するデュアルバンド携帯電話器であり、アンテナ 1 1、高周波複合部品 1 2（図 1 中破線で囲んだ部分）、送信部 T x d、T x g 及び受信部 R x d、R x g を含む。そして、高周波複合部品 1 2 は、第 1 ～第 5 のポート P 1 ～P 5、ダイプレクサ 1 3、高周波スイッチ 1 4 a、1 4 b、高周波フィルタであるノッチフィルタ 1 5 a、1 5 b 及び方向性結合器 1 6 からなる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府長岡京市天神二丁目26番10号
氏 名	株式会社村田製作所